

SCHUTZKLEIDUNG UND VERLETZUNGEN

BEI MOTORRADFAHRERN

Behandlungszeit und Dauerfolgen

nach Kraftradunfällen

PETER ORTH

1986



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554819_0059

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität

München

Vorstand : Prof. Dr. W. Spann

Schutzkleidung und Verletzungen bei Motorradfahrern

Der Einfluß der Schutzkleidung auf

Behandlungszeit und Dauerfolgen nach

Kraftradunfällen

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades in der Zahnheilkunde

an der medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilian-Universität zu München

vorgelegt von

Peter Orth

aus

München

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät

der Universität München

Berichterstatter : Priv.-Doz. Dr. Dr. G. Beier

Mitberichterstatter : Prof. Dr. W. Spann

Mitbetreuung durch den

promovierten Mitarbeiter : Dr. E. Schuller

Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 16.12.1986

Herrn Prof. Dr. med. Spann danke ich für die
Überlassung des Themas und die Möglichkeit, in
seinem Institut zu arbeiten.

Dem Statistischen Landesamt danke ich für die
großzügige und unkomplizierte Bereitstellung
von Material für diese Arbeit.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Priv.Doiz.Dr.Dr.
Beier und Herrn Dr.Schuller für die geduldige
Unterstützung dieser Arbeit und die vielen
wertvollen Hinweise bei der Auswertung der
Ergebnisse.

Gliederung

	Seite
I) Einleitung	1
II) Literatur	5
III) Material und Methode	7
IV) Ergebnisse und Diskussion	13
V) Zusammenfassung	25
VI) Literaturverzeichnis	27

1. Einleitung

Entwicklung der Zulassungszahlen von Motorrädern
und Verletzungsraten in der BRD.

Verfolgt man die Neuzulassungen und Bestandszahlen
von Krafträdern im Gebiet der BRD zwischen 1970 und
1983, so stellt man fest, daß in den Jahren hoher
Steigerung beim Bestand an Krafträdern zugleich hohe
Steigerungsraten an Leicht- und Schwerverletzten
Fahrern und Beifahrern vorliegen (gilt nicht für
1973 wegen des Sonntagsfahrverbotes und nicht für
1981)

Tabelle 1

Steigerungsraten beim Bestand an Motorrädern in der BRD

Jahr	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Krad	-11,9	-1,6	+7,3	+8,3	+8,4	+16,8	+17,3	+17,5

Jahr	1979	1980	1981
Krad	+18,9	+19,3	+20,6

Bestand 1970 im Bundesgebiet : 228604 Motorräder

Bestand 1980 im Bundesgebiet : 689686 Motorräder

Dies entspricht etwa einer Zunahme um das Dreifache.

Tabelle 2

Steigerungsraten bei Leicht- und Schwerverletzten

Jahr	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
SV	+1,2	+9,1	-2,8	+5,3	+0,6	+17,4	+6,5	+2,3
LV	+2,2	+4,9	+3,9	+6,1	+18,9	+11,0	+1,7	+3,5

Jahr	1979	1980	1981
SV	+11,2	+0,3	+0,4
LV	+10,2	+8,1	-1,4

Schwerverletzte 1970 im Bundesgebiet : 3178

Leichtverletzte 1970 im Bundesgebiet : 4287

Schwerverletzte 1980 im Bundesgebiet : 5173

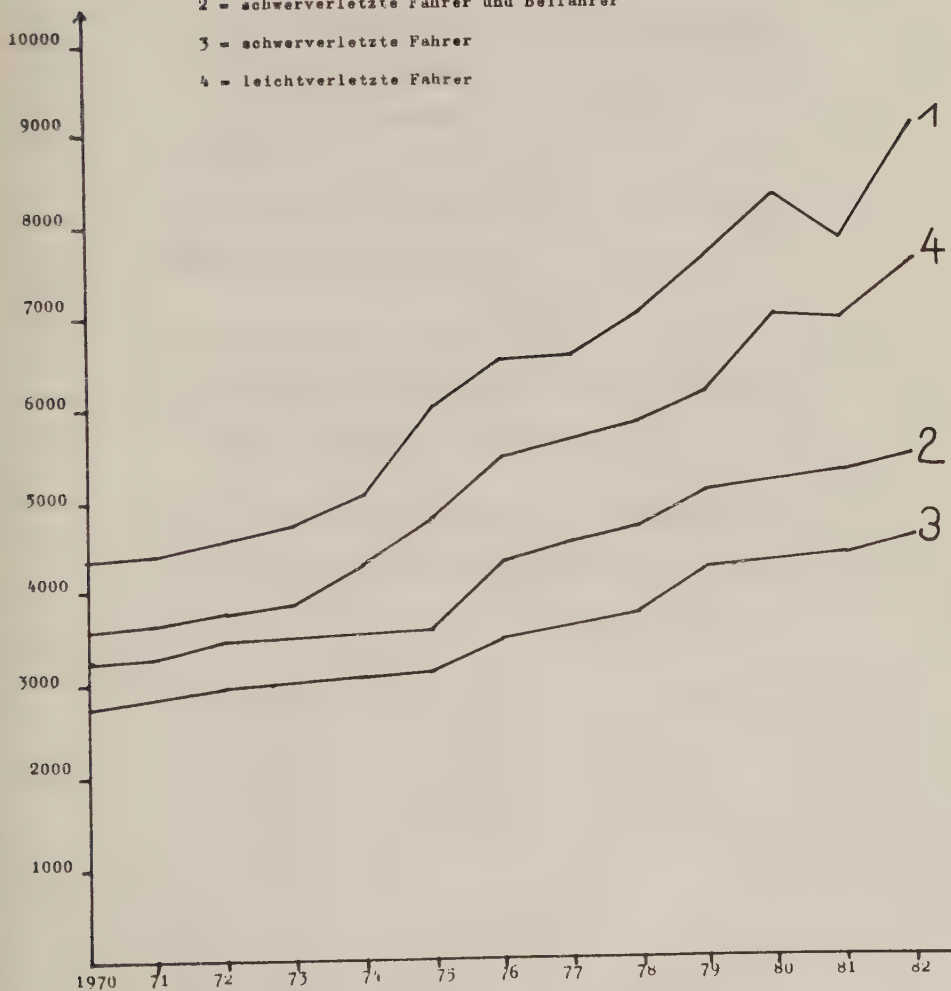
Leichtverletzte 1980 im Bundesgebiet : 8404

Dies entspricht bei den Schwerverletzten einer Zunahme von 62,8% und bei den Leichtverletzten einer Zunahme von 96,0%.

Diagramm 1 zeigt graphisch die Zunahme an Schwer- und Leichtverletzten insgesamt (Kurven 1 und 2), sowie gesondert die Zunahme an Schwer- und Leichtverletzten Fahrern (Kurven 3 und 4).

Diagramm 1

- 1 = leichtverletzte Fahrer und Beifahrer
- 2 = schwerverletzte Fahrer und Beifahrer
- 3 = schwerverletzte Fahrer
- 4 = leichtverletzte Fahrer



Motorradfahrer und Beifahrer sind naturgemäß aufgrund fehlender Knautschzonen, der hohen Dynamik ihrer Kfz und der häufigen Unterschätzung durch andere Verkehrsteilnehmer oft an Unfällen beteiligt. Aus dieser Situation erklärt sich die entscheidende Bedeutung einer optimalen Schutzkleidung für die passive Sicherheit der Kraftstofffahrer.

Der Helm als integraler Bestandteil der Schutzkleidung (1) zeigt höchste Effektivität in der Verhinderung oder der Minderung von Kopfverletzungen, die erwiesenermaßen das höchste Risiko einer Lebensbedrohung mit sich bringen.

Aber nicht nur der Helm trägt mit zum Schutz der Motorradfahrer bei, sondern auch andere geeignete Oberbekleidung, wie Handschuhe, Stiefel, Jacken oder Lederkombis.

Die vorliegende Untersuchung befaßt sich mit diesem Teil der Schutzkleidung, das Tragen eines Helms wird vorausgesetzt.

II. Literatur

Nach Untersuchungsergebnissen von H u r t (2) werden durch geeignete Schutzkleidung leichtere Haut- und Weichteilverletzungen vermieden.

Auch A p p e l et al.(3) stellten bei einem Vergleich von Kraftradfahrerkollektiven mit und ohne Lederkleidung eine deutliche Reduzierung der Zahl von Einzelverletzungen in der Gruppe mit Lederkleidung fest.

Eine Unfalluntersuchung von Schuller et al.(4) ergab, daß Schutzkleidung bei Motorradbesatzungen eine Risikominderung schwerer Verletzungen (OaIS 2-5)(5) in der Größenordnung von 50% bewirkt, d.h. das Risiko schwer verletzt zu werden ist ohne geeignete Schutzkleidung doppelt so hoch als mit geeigneter Schutzkleidung.

Bei Kraftradfahrern, die trotz Schutzkleidung schwer verletzt wurden, war gegenüber der Gruppe ohne Schutzkleidung eine signifikante Abnahme der Haut- und Weichteilverletzungen an oberen und unteren Extremitäten um 43% zu verzeichnen. Dieses Ergebnis gab Anlaß zur vorliegenden Untersuchung der Auswirkung von Schutzkleidung auf Verletzungen, Behandlungsdauer und mögliche Spätfolgen.

Solche Auswirkungen sind zu erwarten, da die Reduzierung der Haut- und Weichteilverletzungen (offene Verletzungen) ein wichtiger Faktor bei der Versorgung anderer Verletzungen ist. Gerade offene verschmutzte Wunden komplizieren sehr oft die operative Versorgung von Brüchen und inneren Verletzungen, da die Infektionsbereitschaft erhöht und die allgemeine Abwehrlage des Verletzten nicht unbeträchtlich geschwächt wird. Dies kann nicht nur zu langwierigen Behandlungen sondern auch zu Dauerschaden führen.

UNFALLUNTERSUCHUNG: MOTORISIERTE ZWEIRADFÄHRER
(bitte zutreffendes ankreuzen oder ausfüllen)KRAFTRADART: ☐ Mofa ☐ Moped ☐ Kleinkrafttrad ☐ Motorrad

Hersteller/Marke/Typ _____

Hubraum/PS/Baujahr _____

Unfallbedingte

Beschädigungen _____

GETRAGENER SCHUTZHELM:Typ: ☐ Integralhelm ☐ Jethelm ☐ sonstiger Helm _____

Hersteller/Typenbezeichnung/Baujahr _____

Helm beschädigt? ☒ ja ☐ neinSind Sie bereit den Helm zu einer Untersuchung zur Verfügung zu stellen? ☐ ja ☐ neinwenn ja zu welchen Bedingungen: ☐ leihweise
☐ ganz für einen Betrag von _____
DM _____

Abholung des Helmes möglich am: _____

wenn nein bitte sichtbare Beschädigungen am Helm angeben:

z. B. Helmschale: _____

Kinnriemen: _____

sonstige Beschädigungen: _____

welche Kleidung wurde getragen? (z. B. Handschuhe, Stiefel,
wenn spezielle Schutzkleidung aus welchem Material?)

_____Besteht Bereitschaft zur Angabe der Verletzungen, dann diese
bitte hier angeben: _____

_____Sind Sie der Ansicht, daß der Helm/Schutzkleidung Verletzungen
verhindert oder gemindert hat? (wenn ja welche?):

Für Rückfragen können Sie sich unter der Telefonnr. 089/267031 an Dr. Schuller oder Dr. Beler wenden. Für Bemerkungen, Kritik oder Verbesserungsvorschläge zu Schutzeinrichtungen wären wir dankbar. Sie können dies auf die Rückseite des Fragebogens schreiben. Bei Überlassung des Schutzhelmes können Sie diesen mit der Post an die obige Adresse senden- die Kosten dafür erstatten wir Ihnen- oder uns anrufen oder schreiben und wir würden den Helm bei Ihnen abholen. Besten Dank.

Name: _____ Adresse/Telef.Nr.: _____

Dr. med. W. SPANN
o. Professor für Rechtsmedizin
an der Universität

INSTITUT FÜR RECHTSMEDIZIN
8000 München 2 · Frauenlobstraße 7 a
Telefon (089) 51 60 51 11
Durchwahl: 51 60-

UNFALLUNTERSUCHUNG MOTORISIERTE ZWEIRÄDER

(bitte Zutreffendes ankreuzen und ausfüllen
bzw. Nichtzutreffendes streichen)

FALL NR.: _____

Dauer des stationären Krankenhausaufenthaltes nach dem Unfall:

_____ Tage/Wochen
(bzw. von-bis)

Waren die Verletzungen bei der Entlassung vollständig ausgeheilt ?

Ja ☐

Nein ☐

Wenn Nein: War eine Nachbehandlung notwendig

Ja ☐

Nein ☐

Aufgrund welcher Verletzung ? : _____

Stationär im Krankenhaus ☐

Wie Oft _____

Wie Lange (bzw. von-bis) _____

Ambulant (z.B. Hausarzt) ☐

Dauer der Arbeitsunfähigkeit zu 100% _____ Tage/Wochen

zu ____ % _____ Tage/Wochen

(bzw. von-bis)

Ist mit Dauerfolgen zu rechnen ? ☐

Wenn Ja. Mit welchen ? _____

und aufgrund welcher _____

Verletzungen _____

Unterschrift _____

(sollte der Platz nicht ausreichen können Sie die Rückseite)

III. Material und Methode

Die vorliegende Untersuchung umfaßt eine ausgewählte Stichprobe aus einer Unfalluntersuchung (S c h u l l e r et al., 4), die im Rahmen eines Forschungsauftrages der Bundesanstalt für Straßenwesen im Jahre 1980 im Großraum München durchgeführt wurde.

Es wurden ausschließlich Helmtrager berücksichtigt, da die Effizienz des Schutzhelms nicht in diese Untersuchung eingehen sollte.

Erhoben wurden größtenteils Fälle mit schweren Verletzungen im Sinne der amtlichen deutschen Unfallstatistik, wobei es sich definitionsgemäß um Unfallverletzte handelt, die mindestens 24 Stunden im Krankenhaus zugebracht haben.

Diese Definition trifft weitgehend zu auf die Gesamtverletzungsschwere OAIS 2 - 5 (5), d.h. ein Schweregrad mindestens mäßiger (moderate) aber nicht tödlicher (non minor non fatal) Verletzungen.

Einige Fälle erfüllen diese Übereinstimmung nicht, so wurde beispielsweise eine Claviculafraktur rechts, die den Schweregrad OAIS 2 besitzt ambulant behandelt, der Verletzte leidet unter Spätfolgen.

Andererseits blieb ein im Sinne der OAI S Leichtverletzter 9 Tage zur Beobachtung im Krankenhaus und erfüllt so das Auswahlkriterium "schwerverletzt". Aus diesem Grund sind in die Untersuchung auch einige Fälle mit der Gesamtverletzungsschwere OAI S 1, beziehungsweise mit einem Krankenhausaufenthalt von weniger als einem Tag einbezogen.

Im Rahmen einer ersten Untersuchung über Schutzhelme (S p a n n et al., 1) erfolgte für die ausgewählte Stichprobe eine möglichst genaue Rekonstruktion des Unfallherganges. Die erfaßten Personen wurden unmittelbar nach dem Unfall mit einem Fragebogen (Fragebogen 1) über die Art der getragenen Schutzkleidung befragt. Die erlittenen Verletzungen wurden direkt von den behandelnden Krankenhäusern abgerufen.

Die zweite Untersuchung etwa zwei Jahre nach dem Unfall richtete sich nur an die Helmträger. Es wurde in einem Fragebogen (Fragebogen 2) nach der Dauer des stationären Krankenhausaufenthaltes, der Ausheilung der Verletzungen, eventueller Nachbehandlungen, der Dauer der Arbeitsunfähigkeit sowie nach Dauerfolgen gefragt.

Die erste Untersuchung richtete sich an etwa 300 Personen, von denen in der zweiten Umfrage

127 angeschrieben wurden. Es antworteten 70 Befragte (55%), von denen 67 (95%) ausgewertet werden konnten.

Die Diskrepanz zwischen erster und zweiter Untersuchung erklärt sich aus der Tatsache, daß beim zweitenmal nur Helmträger befragt wurden und in die erste Untersuchung auch Unfälle mit tödlichem Ausgang eingingen.

Die 67 Personen der zweiten Untersuchung setzten sich wie folgt zusammen:

Tabelle 3 Verteilung der Befragten

Krafttrad	ohne SK	mit SK
Motorrad	16 (23,8%) 62%	31 (46,2%) 76%
Kleinkrafttrad	7 (10,4%) 27%	9 (13,4%) 22%
Moped/Mokick	3 (4,4%) 11%	1 (1,4%) 2%
Alle	26 (38,9%) 100%	41 (61,1%) 100%

Von den Befragten trugen 26 keine Schutzkleidung (im Folgenden SK), 41 waren mit SK unterwegs.

Der Begriff "Schutzkleidung" mußte zum Erreichen vernünftiger Fallzahlen in dieser Untersuchung weitestgehend ausgelegt werden. Das bedeutet, um in die Gruppe "mit SK" zu kommen genügte

bereits das Tragen einer Lederjacke oder anderer zusätzlicher SK, wie Stiefel, Handschuhe oder Nierengurt.

Tabelle 3 zeigt weiterhin die Verteilung der beiden Kollektive auf die verschiedenen Arten der Kraft-rader. Beide Gruppen zeigen eine ähnliche Ver-teilung in den Klassen Motorrad/Kleinkraftrad mit 89% bzw. 98%.

Das altersbedingte frühere Einsteigen in die Klassen Kleinkraftrad/Moped/Mokick erklärt den höheren Anteil des Kollektivs ohne SK in diesen Klassen.

Faßt man hingegen beide Kollektive zusammen (Zahlen in Klammern), so nivelliert sich dieser Unterschied auf etwa 15% für beide Gruppen wegen der höheren Tragequote von SK in den großen Klassen.

Die Untersuchung schließt keine schwerverletzten Mofafahrer ein.

Tabelle 4 zeigt, daß die beiden Kollektive bezüglich bezüglich der Altersverteilung, der Unfalltypen und der Häufigkeit schwerer Kopfverletzungen weit-gehend homogen sind.

Mit zunehmendem Alter verschiebt sich das Gleich-gewicht etwas mehr zu den Fahrern mit SK, was sich teils auf zunehmende fahrerische Erfahrung, teils auf das Umsteigen auf höhere Klassen

zurückführen läßt.

Tabelle 4 Charakteristische Eigenschaften der Kollektive

	ohne SK	mit SK
bis 20 Jahre	15 (22,4%) 60%	18 (20,9%) 45%
20 - 30 Jahre	9 (13,4%) 34%	11 (10,4%) 28%
über 30 Jahre	2 (3,0%) 6%	12 (17,9%) 28%
Kollision	22 (32,8%) 84%	35 (32,2%) 85%
Alleinunfall	4 (6%) 16%	6 (9%) 15%
Schadelfraktur	3 (4,5%) 12%	8 (11,9%) 20%
SHT AIS2	6 (9%) 23%	12 (17,9%) 29%
SHT AIS 3 - 5	1 (1,5%) 4%	2 (3%) 5%

SHT = Schadelhirntrauma

Weiter ist ersichtlich, daß ohne Einfluß der SK der Unfalltyp "Kollision" bei weitem überwiegt, während der "Alleinunfall" (aus der Kurve getragen werden, wegrutschen etc. ohne Beteiligung anderer Kfz) mit 16 bzw. 15% einen relativ geringen Anteil hat. Bezüglich der Kopfverletzungen läßt sich im Vergleich mit Tabelle 3 (Zahlen in Klammern) feststellen, daß die 38,9% Fahrer ohne SK 39% der Kopfverletzungen und die 61,1% mit SK 61% der Kopfverletzungen auf sich vereinigen.

Diese signifikante Übereinstimmung konnte erwartet werden, da alle Fahrer der Stichprobe in diesem Punkt von gleichen Voraussetzungen ausgingen, also einen Schutzhelm trugen.

IV. Ergebnisse und Diskussion

Zur Klassifizierung der Verletzungen wird die

"Abbreviated Injury Scale" herangezogen:

AIS 1 : leichte Verletzung (Prellung, Schürfung,
kleine Rißquetschwunde etc.)

AIS 2 : mittelschwere Verletzung (einfache Fraktur,
Comotio cerebri, große tiefe Rißquetsch-
wunde etc.)

AIS 3 : schwere, aber nicht lebensgefährliche Ver-
letzung (mehrfache oder offene Fraktur,
Comotio cerebri mit Bewusstlosigkeit von
mehr als 15 Minuten Dauer etc.)

AIS 4 : schwere lebensgefährliche Verletzung,
Überleben wahrscheinlich

AIS 5 : schwere, lebensgefährliche Verletzung,
Überleben unsicher

AIS 6 : tödliche Verletzung

OAIS : Overall Injury Scale beurteilt den globalen
Schweregrad aller Verletzungen (0 = unverletzt,
6 = tot)

Tabelle 5 Verletzungsschwere nach OAI3

OAI3	ohne SK	mit SK
1	3 12%	6 15%
2	11 42%	19 46%
3	11 42%	11 27%
4	-	3 7%
5	1 4%	2 5%

Abbildung 1 Verteilung der OAI3 aus Tabelle 5

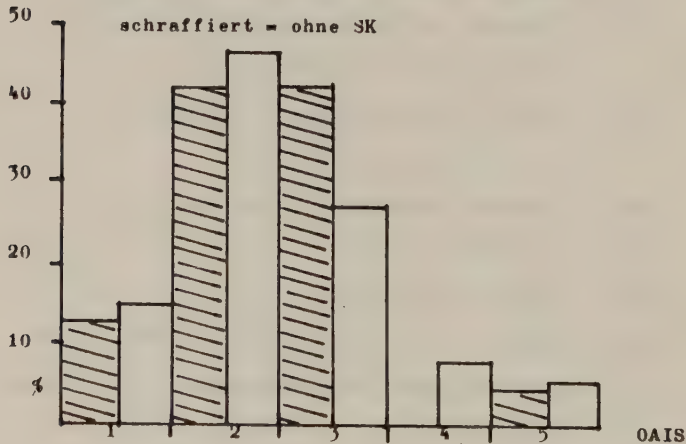


Tabelle 5 und Abbildung 1 zeigen die Gesamtverletzungsschwere OAI3 unterteilt nach Fällen mit und ohne SK, wobei der Anteil mit geringer Ver-

letzungsschwere (OAFS 1 und 2) in der Gruppe mit SK 61%, in der Gruppe ohne SK 54% beträgt. Diese Tatsache weist auf die Untersuchungsergebnisse von A p p e l et al. hin (3), wonach die Zahl der Einzelverletzungen durch Lederkleidung deutlich reduziert wird. Daraus resultiert ein relativer Anstieg der Besetzung der Klassen mit niedriger Verletzungsschwere.

Tabelle 6 Krankenhaustage (ohne Nachbehandlung)

Tage	ohne SK	mit SK
0 - 7	3 11%	10 25%
7 - 14	5 19%	11 27%
14 - 21	7 27%	7 17%
21 - 28	1 4%	-
28 - 35	2 8%	2 5%
35 - 42	-	-
42 - 49	2 8%	1 2%
49 u.m.	6 23%	10 24%

Abbildung 2 Verteilung der Krankenhaustage aus

Tabelle 6

Schraffiert = ohne SK

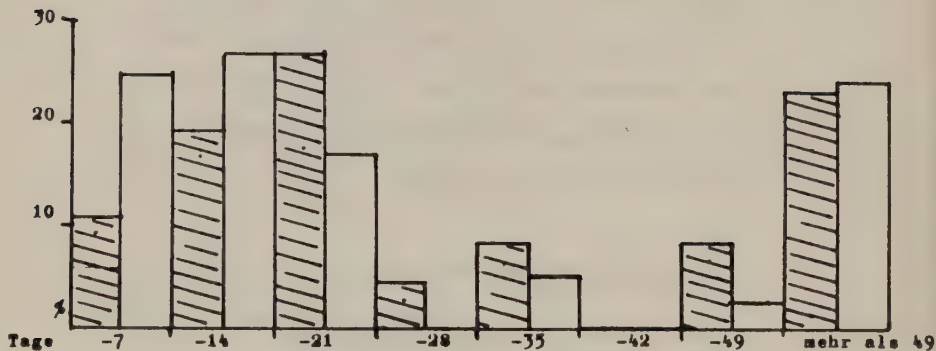
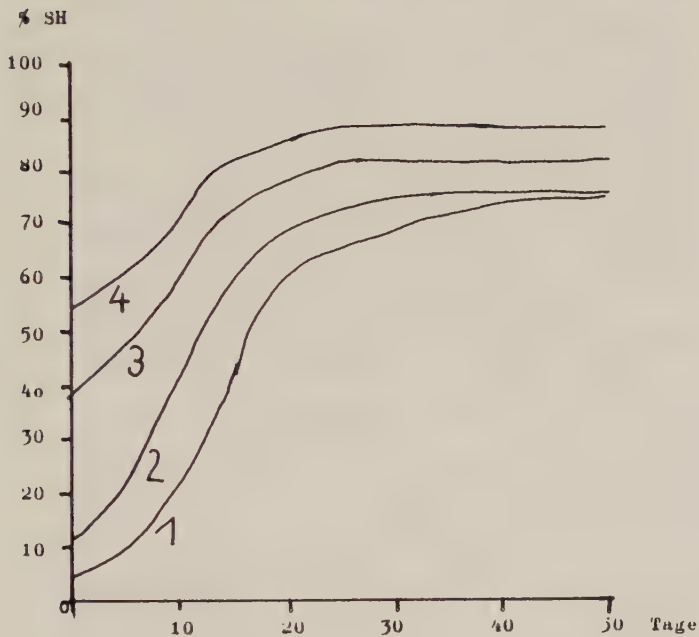


Tabelle 6 und Abbildung 2 zeigen den Krankenhausaufenthalt unmittelbar nach dem Unfall, ohne Berücksichtigung einer Nachbehandlung.

Man erkennt in Abbildung 2, daß die Verweildauer im Krankenhaus in der Gruppe mit SK zu den kürzeren Zeiten verschoben ist.

Nach 7 Tagen waren ohne SK 11% der Fälle entlassen, mit SK 25%. Nach 14 Tagen ohne SK 30%, mit SK 52%. Ohne Schutzkleidung waren 50% der Verletzten nach 16 Tagen entlassen, mit SK war derselbe Wert nach 12 Tagen erreicht. Eine stationäre Behandlung von mehr als 10 Tagen war ohne SK für etwa 75% der Motorradfahrer nötig, mit SK lag der Prozentsatz fast 20% niedriger, bei 57%.

Abbildung 3 Summenhäufigkeit der Krankenhaustage



1 : ohne SK

2 : mit SK

3 : mit SK und Risikominderung 30%

4 : mit SK und Risikominderung 50%

Da in dieser Untersuchung per definitionem nur schwer verletzte Motorradfahrer erfaßt werden, finden jene Fälle keine Berücksichtigung, bei denen durch geeignete SK schwere Verletzungen und damit ambulante oder Stationäre Behandlung in einem Krankenhaus vermieden wurden.

Für diese Untersuchung sind jedoch gerade auch diese Fälle von eminenter Bedeutung, da sonst bei der Quantifizierung der Effektivität der SK die Ergebnisse systematisch zu der Gruppe ohne SK verschoben werden.

Daher kann die Kurve 2 in Abbildung 3 die tatsächlichen Auswirkungen auf die Behandlungsdauer nur unzureichend beschreiben.

Wie eingangs aufgeführt ergab eine Unfalluntersuchung von S c h u l l e r et al. , daß das Risiko, schwer verletzt zu werden (O AIS 2 - 5) ohne SK etwa doppelt so hoch ist, als mit SK. Um einer möglichen Streubreite dieses Wertes gerecht zu werden wurden in Abbildung 3 zwei weitere Kurven eingetragen, die die Werte bei 30%iger bzw. 50%iger Risikominderung zeigen. Es wurde also angenommen, daß in der Gruppe mit SK ein Anteil von 30% bzw. 50% unverletzt gebliebener Motorradfahrer nicht erfaßt wurde.

Auf diese Weise ergibt sich ein wesentlich wirklichkeitsnäheres Bild der Effektivität der Schutzkleidung.

Die mittlere Aufenthaltsdauer im Krankenhaus von 10 - 15 Tagen wird verringert, man vergleiche hierzu in Abbildung 3 Kurve 1 mit den Kurven 3 und 4. Berücksichtigt man die Verschiebung der Dauer des Krankenhausaufenthaltes zu geringeren Werten bei der Gruppe mit SK, so ist ein Vergleich bei einer stationären Behandlung von mehr als 10 Tagen signifikant: 75,6 Motorradfahrern ohne SK stehen hier nur 30 bis 40% aus der Gruppe mit SK gegenüber.

Halt man sich weiterhin vor Augen, daß in dieser Untersuchung der Begriff "Schutzkleidung" weitestgehend ausgelegt wurde (schon eine Lederjacke genügt), also qualitativ keine hohen Ansprüche gestellt wurden, was zum Erreichen vernünftiger Fallzahlen notwendig war, so ist durchaus vorstellbar, daß mit optimaler SK die zuletzt gezeigten Ergebnisse wesentlich verbessert werden können.

Tabelle 7 Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Tage	ohne SK	mit SK
0 - 30	7 27%	19 47%
30 - 60	7 27%	7 17%
60 - 90	4 15%	1 2%
90 - 120	2 8%	6 15%
120 - 150	1 4%	1 2%
150 - 180	-	-
180 - 210	1 4%	2 5%
210 u.m.	4 15%	5 12%

Abbildung 4 Arbeitsunfähigkeit aus Tabelle 7

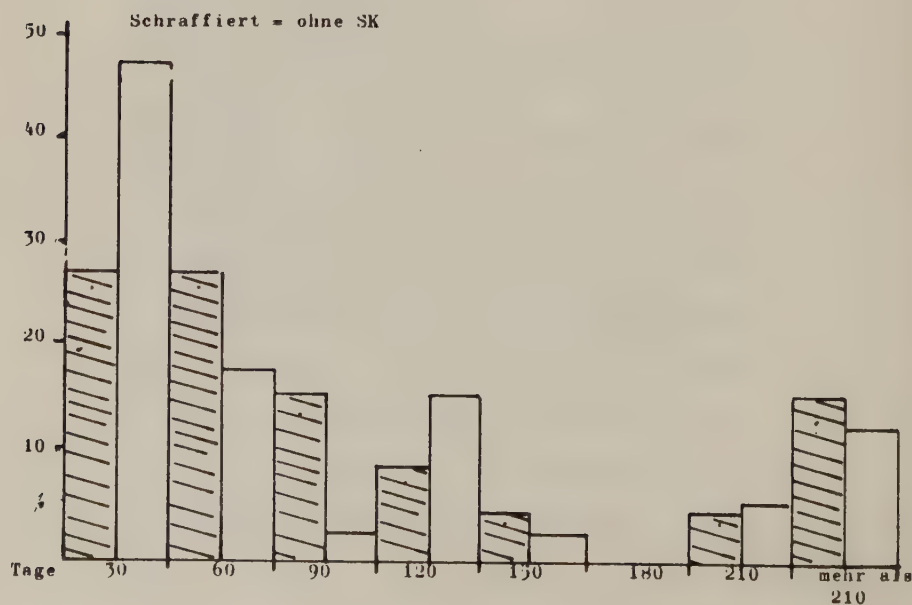
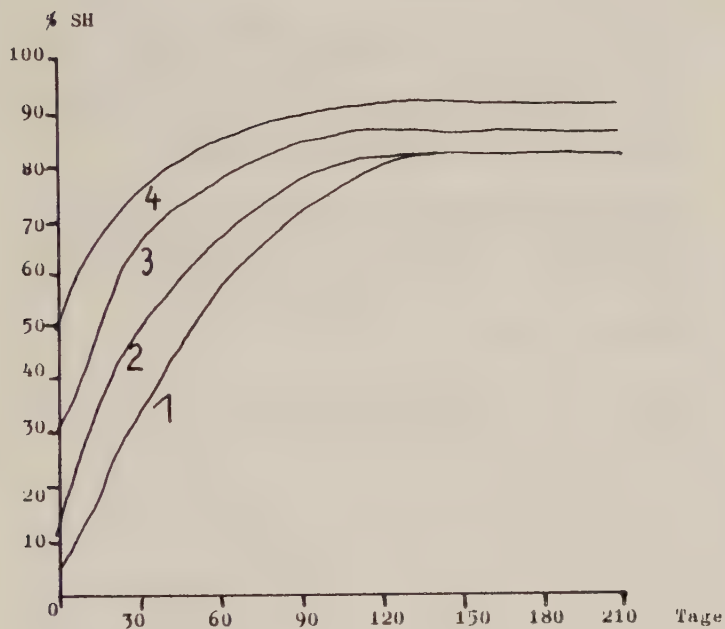


Abbildung 5 Summenhäufigkeit der Dauer der Arbeits-
unfähigkeit



1 : ohne SK

2 : mit SK

3 : mit SK und Risikominderung 30 %

4 : mit SK und Risikominderung 50 %

In Tabelle 7, Abbildung 4 und 5 ist die Dauer der Arbeitsunfähigkeit dargestellt. Da sie zum großen Teil von der Dauer des Krankenhausaufenthalts abhängt, ergibt sich ein ähnliches Bild bzw. ein ähnlicher Verlauf der Kurven der Summenhäufigkeit wie bei der Dauer des Krankenhausaufenthaltes, jedoch zu längeren Zeiten verschoben. Die Gruppe ohne SK erreicht 50% nun nach 45 Tagen (Kurve 1), für die Gruppe mit SK liegt dieser Wert bei 30 Tagen.

Mehr als 30 Tage waren etwa 65% aus der Gruppe ohne SK und etwa 50% der Gruppe mit SK arbeitsunfähig.

In den Kurven 3 und 4 wurde wieder eine Risikominderung von 30 bzw. 50% angenommen.

Es ergibt sich für Kurve 3 der 50% - Wert nach 15 Tagen und für Kurve 4 nach 0 Tagen.

Mehr als 30 Tage waren in Kurve 3 etwa 35% und in Kurve 4 nur mehr etwa 25% arbeitsunfähig.

Das bedeutet, daß sich die Differenz beim 50% - Wert von 15 Tagen zwischen Kurve 1 und 2 auf 30 Tage zwischen Kurve 1 und 3 und zwischen Kurve 1 und 4 sogar auf 45 Tage vergrößert.

Tabelle 8 Dauerfolgen

mit SK	100% arb.unf.
1)Gehbeschwerden bei Belastung	28 Tage
2)Schmerzen bei Belastung linker Fuß	120 Tage
3)Verformung/Bewegungseinschränkung rechter Fuß	360 Tage
4)Gebrauchseinschränkung linker Arm	16 Tage
5)Lähmung rechte Hand	auf Dauer
ohne SK	
1)Schwellung rechter Fuß bei Belastung	140 Tage
2)Bewegungseinschränkung rechter Arm	60 Tage
3)Gehbeschwerden	240 Tage
4)Oberarmmuskulatur rechts ohne Nerven- versorgung	730 Tage
5)Arthrose linkes Knie	35 Tage
6)Funktionseinbuße des Kniegelenks	60 Tage
7)Rechter Arm nicht voll beweglich linkes Knie nicht belastbar	380 Tage
8)Schwellung linker Fuß bei Belastung	85 Tage
9)Rechte Schulter nicht belastbar	20 Tage
10)Kopfschmerzen, gestörter Geruchssinn	20 Tage
11)Nierenbeschwerden	20 Tage
12)Bewegungseinschränkung linker Arm	210 Tage
13)Nervenschaden linker Unterarm Bewegungseinschränkung linkes Sprunggelenk	550 Tage

Tabelle 8 zeigt, daß Dauerschäden von 50% des Kollektivs ohne SK, aber nur von 12% desjenigen mit SK angegeben wurden.

Wendet man auch hier die Risikominderung von 30 bzw 50% an, so sinkt dieser Wert sogar auf etwa 8 bzw 6%!

Tabelle 9 Verteilung der Dauerfolgen

	obere Extremität	untere Extremität	Kopf/Rumpf
mit SK	2 5%	3 7,5%	-
ohne SK	5 19%	7 27%	3 12%

Tabelle 9 zeigt, daß bei Fahrern ohne SK die obere Extremität etwa 4mal so oft und die untere Extremität ebenfalls etwa 4mal so oft von Dauerfolgen betroffen waren, als bei Fahrern mit SK. Bei einer Risikominderung von 30% steigt dieser Wert auf das 5fache und bei einer Risikominderung von 50% auf das 8fache.

Für den Bereich Kopf und Rumpf kann kein Vergleich angestellt werden, da hier Fahrer mit SK überhaupt nicht betroffen waren, hingegen 12% der Fahrer ohne SK.

V. Zusammenfassung

In einer Stichprobe von 67 verletzten Kraftradfahrern, davon 26 ohne SK und 41 mit SK wurde der Einfluß von Schutzkleidung auf die Dauer des Krankenhausaufenthaltes, der Arbeitsunfähigkeit und auf die Häufigkeit von Dauerfolgen untersucht. Bereits ohne Annahme einer Risikominderung schwerer Verletzungen, d.h. daß durch geeignete SK Verletzungen vom Schweregrad OALS 2 - 5 ganz oder zumindest soweit verhindert werden, daß sich die Notwendigkeit einer Krankenhausbehandlung nicht ergibt, erhält man gegenüber den Fällen ohne geeignete SK deutlich kürzere Zeiten für die Dauer des Krankenhausaufenthaltes und der Arbeitsunfähigkeit.

So war beim Krankenhausaufenthalt der 50% - Wert mit SK um 4 Tage früher erreicht als ohne SK, bei der Arbeitsunfähigkeit betrug die Differenz 15 Tage.

Setzt man eine Risikominderung schwerer Verletzungen von 30 bzw. 50% voraus, so ergibt sich mit SK eine um 10 - 15 Tage verkürzte mittlere Krankenhausaufenthaltsdauer.

Der entsprechende Unterschied in Bezug auf die Arbeitsunfähigkeit liegt bei 30 - 45 Tagen.

Hinsichtlich der Dauerfolgen ergab sich bei 50% der Gruppe ohne SK, hingegen nur bei 12,5% der Fahrer mit SK eine entsprechende Schädigung.

Bei 30 bzw. 50%iger Risikominderung fällt dieser Wert noch auf 8 bzw. 6%.

VI.Literatur

- 1) S P A N N W., W I L L E C K E T. :

Der Einfluß von Schutzkleidung auf Art und
Schwere der Verletzungen von motorisierten
Zweiradfahrern München, 1986

- 2) H U R T ,H.H.jr. :

Motorcycle accident cause factors and identification
of countermeasures
Report No. DOT HS 5-001160, University of Southern
California, 1979

- 3) A P P E L H., O T T E D., S U R E N E.G. :

Schwerpunkte des Unfalgeschehens aus Untersuchungen
am Unfallort. Sicherheit bei motorisierten Zweiradern.
Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln, 1981

- 4) S C H U L L E R E., B E I E R G., S P A N N W. :

Effectiveness of protective clothing in Munich area
motorcycle accidents. 26th stap car crash conference.
Proceedings by SAE Inc. Warrendale PA, 1982

- 5)The abbreviated injury scale (AIS) M :

American association of automotive medicine
Morton Grove, 1976

Lebenslauf

Ich bin am 26. Mai 1954 in München geboren.

In den Jahren von 1960 bis 1964 besuchte ich die Volksschule an der Riddlestr. in München.

1964 trat ich in das humanistische Theresien-gymnasium über, das ich 1973 mit der Reifeprüfung verließ.

Unmittelbar darauf trat ich in die Bundeswehr ein, wo ich bis 1977 blieb.

1973 heiratete ich meine Frau Therese Orthl.

1976 kam unsere erste Tochter zur Welt.

Zum Sommersemester 1979 immatrikulierte ich mich für das Studium der Zahnheilkunde an der Ludwig-Maximilian-Universität in München.

1984 kam unsere zweite Tochter zur Welt.

Im März 1986 legte ich das Staatsexamen ab und erhielt meine Approbation als Zahnarzt.

